

5                   **Verfahren und Vorrichtung zur Qualitätsbestimmung**  
                      **von Milch beim maschinellen Melken**

10       Der Gegenstand der Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren sowie auf eine Vorrichtung zur Qualitätsbestimmung von Milch, insbesondere beim maschinellen Melken. Rohmilch ist ein wichtiger Rohstoff für die Nahrungsmittelindustrie sowie ein bedeutendes Lebensmittel. Zum Schutz von Verbrauchern und zur technischen Verarbeitungsfähigkeit ist es notwendig, dass Rohmilch sowohl nationalen als auch internationalen Qualitätsanforderungen genügt.

15       Nach § 3 der Verordnung über Hygiene- und Qualitätsanforderungen an Milch und Milcherzeugnisse auf Milchbasis (Milchverordnung in der Bundesrepublik Deutschland) darf Rohmilch keine anomalen sensorischen Merkmale aufweisen, so dass gemäß Anlage 3 der Milchverordnung Personen, die melken, die ersten Milchstrahlen aus einer jeden Zitze gesondert zu melken haben, um sich durch Prüfen des Aussehens von  
20       der einwandfreien Beschaffenheit der Milch von jedem Tier zu überzeugen. Die ersten Milchstrahlen dürfen nach § 18 Abs. 1 Nr. 1 der Milchverordnung nicht als Lebensmittel in den Verkehr gebracht werden.

25       Tiere, von denen Milch als Lebensmittel gewonnen wird, dürfen nach Anlage 1 der Milchverordnung nicht an einer erkennbaren Entzündung des Euters leiden. Entsprechende Rechtsvorschriften (RL 92/46 EWG, Anhang A und RL 89/362 EWG, Anhang Kapitel III) sind innerhalb der Europäischen Union anwendbar.

30       Anzeichen einer erkennbaren Entzündung des Euters – klinische Mastitis – sind unter anderem das Vorhandensein von Flocken im Gemelk einzelner Drüsenkomplexe, Euterviertel bzw. Euterhälften und im Gesamtgemelk einzelner Tiere. Die Flocken können hierbei aus Geweberesten, Vibrin, Zelldeutritus, Blutkuagola und Mastitiserregern bestehen.

35

Es ist bekannt, dass makroskopisch erkennbare Flocken eine Größe von ca. 100 µm bis zu mehreren Millimetern aufweisen. Das Ansammeln solcher Flocken in bestimmten Gemelksfraktionen, vorzugsweise den Vor- und Anfangsgemelken, kann zu einem hochviskösen Sekret mit Partikeldurchmessern von mehreren Millimetern führen. Derartige Flocken sind qualitätsbestimmende Partikel, die die Verkehrsfähigkeit von Rohmilch bestimmen und gegebenenfalls ausschließen.

Neben Flocken können Vor- und Anfangsgemelke auch Partikel enthalten, die kein Anzeichen einer erkennbaren Entzündung des Euters sind, sondern als Fremdpartikel aus der Umwelt kommen. Die Ursache für das Gelangen solcher Partikel in das Vor- und Anfangsgemelk kann in einer unzureichenden Reinigung des Euters des Tieres gesehen werden oder beim Wiederansetzen des Melkzeugs nach dem es abgetreten wurde. Bei solchen Partikeln kann es sich beispielsweise um Sägespäne, Strohpartikel, Haare, Heureste, Sand, Einstreu und Kot handeln.

In der konventionellen Melktechnik werden meist Milchsammelstücke verwendet, von denen aus die Milch in einem langen Milchschauch über eine Milchleitung in einen Milchsammeltank geleitet und gekühlt gelagert wird. Die Milch wird dann in entsprechenden Fachbetrieben weiter verarbeitet. Bei automatischen Melksystemen (AMS) fehlen meist kurze Milchschräuche und ein Milchsammelstück, so dass die Milch vom Melkbecher separat jeweils in einem Milchschauch der Milchleitung zugeführt und schließlich in einem Milchsammeltank aufgefangen, gekühlt und gelagert wird.

Gemelke mehrerer, parallel gemolkener Tiere vermischen sich in der Milchleitung. In den Milchsammeltank gelangen sämtliche Gemelke der Tiere eines Milchviehbetriebes, so dass die aufgefangene Milch als Herdensammelmilch bezeichnet wird.

Entsprechend den Vorgaben der Milchverordnung sind die Tiere mit erkennbarer Euterentzündung, separat zu melken, wobei in der konventionellen Melktechnik zwischen dem langen Milchschauch und die Einmündung in die Milchleitung üblicherweise ein Sammelbehälter geschaltet wird, dem die Milch dieser Tiere zugeführt wird. Das Gemelk wird anschließend verworfen. Als Entscheidungsgrundlage, ob es sich um eine sinnfällig veränderte Milch handelt oder nicht, dient eine vorangegangene Prüfung des Aussehens gesondert gewonnenen Vorgemelks durch den Melker.

In der Praxis besteht jedoch die Gefahr, dass die visuelle Sinnfälligkeitsprüfung oftmals unterlassen wird, da sie im Allgemeinen zeitaufwendig und damit unwirtschaftlich ist. Einrichtungen, die das Auffangen der Flocken ermöglichen, sind durch den Melker zu  
5 kontrollieren, was ebenfalls mit einem nicht unerheblichen Zeitaufwand verbunden ist.

Bei automatischen und robotergestützten Melksystemen ist eine visuelle Prüfung des gesondert gewonnenen Vorgemelks durch eine Person nicht möglich. Die bislang bekannt gewordenen technischen Vorrichtungen und Verfahren arbeiten unzureichend,  
10 so dass nicht gewährleistet werden kann, dass die beim automatischen Melken gewonnene Milch den nationalen und internationalen Qualitätsvorschriften entspricht.

Zur Bestimmung von Partikeln in der Milch sind unterschiedliche Verfahren und Vorrichtungen bekannt. So schlägt beispielsweise die US 4,376,053 eine Filtereinheit vor,  
15 die ein Filtergehäuse mit einem nach außen offenen Spalt hat. In dem Filtergehäuse ist ein Filterelement angeordnet, das von einem Dichtungselement tragend im passenden Rahmen gehalten wird. Zur visuellen Prüfung, ob in dem Gemelk Partikel enthalten waren, wird das Filterelement aus dem Filtergehäuse herausgenommen und der optischen Prüfung unterzogen. Zur Vermeidung einer Verstopfungsgefahr der Milchleitung  
20 durch das Filterelement, wodurch das Vakuum an den Melkzeugen absinken kann, was zu einem Abfall der Melkzeuge führen kann, ist ein Bypass parallel zum Strömungsweg der Milch angeordnet vorgesehen.

Nach der WO 00/67559 ist eine Vorrichtung zur automatischen Milchaussonderung  
25 beim maschinellen Melken beschrieben. Diese Vorrichtung weist eine Messeinrichtung zum Überwachen der gewonnenen Milch auf. Eine Prüfung der sich auf einem Filter angelagerten Partikel erfolgt durch eine Detektion mit Hilfe von einer Detektoreinrichtung. Hierzu wird vorgeschlagen, dass die Partikeldetektion durch Messung des Intensitätsverlustes beim Durchstrahlen des Filterelementes, also in Transmission, erfolgt.  
30 Es besteht auch die Möglichkeit, dass die Menge der abgelagerten Partikel durch Messung der reflektierten Intensität erfolgt. Zum Nachweis von Partikeln ab einer vorgegebenen Ausdehnung wird nach der WO 00/67559 vorgeschlagen, dass Strahlung im Wesentlichen parallel zur Filteroberfläche ausgesendet wird. Durch eine geeignete Wahl des Abstands der Strahlungsquelle und des Empfängers von der Filteroberfläche

wird die Ausdehnung der Partikel in eine Ebene ermittelt. Um Informationen über die Partikelgröße zu erhalten, wird auch vorgeschlagen, das Filterelement mit beabstandeten und zueinander isoliert angeordneten elektrisch leitfähigen Elementen auszustatten. Wird in diese Elemente Strom bzw. Spannung eingebracht, so kann die Menge der vorhandenen Partikel auf der Filteroberfläche nachgewiesen werden. Voraussetzung hierfür ist, dass die Widerstandsverhältnisse sich als Folge der abgelagerten Partikel verändern.

Diese Vorgehensweise ist nicht unproblematisch, da sich auch die elektrische Leitfähigkeit der Milch von Tier zu Tier verändert. Die elektrische Leitfähigkeit kann sich auch während der Laktationsperiode verändern. Auch die Ernährung der Tiere hat einen Einfluss auf die physikalischen Eigenschaften der Rohmilch. Elektrisch nicht leitende Partikel können nicht detektiert werden, wenn sie nicht mit einer leitenden Flüssigkeit (Milch, Wasser) benetzt sind, aber dann wird bei elektrisch nicht-leitenden Partikeln der Leitwert der Milch gemessen und keine weitergehende Information über das Partikel erhalten.

Die Bestimmung der Flocken bzw. Partikel muss tierindividuell erfolgen. Dies setzt voraus, dass eine Reinigung des Filterelementes zuverlässig und sicher erfolgen kann, ohne dass eine Kontamination nachfolgender Milchströme mit Partikeln vorhergehender Gemelke erfolgt. Eine Reinigung des Filterelementes bei der aus der WO 00/67559 bekannten Vorrichtung erfolgt dadurch, dass die auf dem Filterelement liegenden Partikel durch Drehung des Filterelementes mit Hilfe des Milchstromes abgelöst werden. Alternativ hierzu kann die Reinigung des Filterelementes durch einen „Weg-splash“ erfolgen. Hierbei besteht die Gefahr, dass aus dem nachfolgenden Milchstrom Partikel sich auf der Randseite des Filterelementes niederschlagen können und es dadurch zu fehlerhaften Messungen kommen kann. Es besteht auch die Gefahr, dass partikelfreie Milchströme mit qualitätsmindernden Partikeln vorhergehender Melkungen kontaminiert werden.

Da ein wichtiges Kriterium für die einwandfreie Beschaffenheit der Milch nicht nur das Fehlen von Partikeln, sondern insbesondere das Fehlen von Flocken ist, da flockenbehaftete Milch auf eine Euterentzündung hin deutet und als solche nicht in die Nahrungsmittelkette gelangen darf, ist es wichtig flockenbehaftete Milch zu erkennen und

auszusondern. Neben dem schon beschriebenen Stand der Technik gemäß der WO 00/67559 sind mit der EP 1 126 757 B1 und der DE 101 31 781 C1 auch weitere Vorrichtungen und Verfahren bekannt geworden, mit denen die Milch auf Partikel untersucht werden kann. Aber allein die Detektion von Partikeln reicht nicht aus, um die Qualität der Milch zu bestimmen, denn eine Untersuchung auf das Vorhandensein von Partikeln kann qualitativ gute Milch als flockenbehaftete Milch deklassifizieren, wenn Fremdpartikel wie z.B. Stroh, Sand, ... in diese gelangt sind. Dies ist auch bei einer vorherigen Reinigung des Euters nicht vollständig auszuschließen, wenn die Reinigung z.B. unvollständig oder fehlerbehaftet durchgeführt wurde. Es ist auch leicht möglich, dass Luftblasen bzw. Schaum als Partikel erkannt werden. Durch herkömmliche Vorrichtungen und Verfahren ist eine Unterscheidung nicht möglich.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Zielsetzung zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Qualitätsbestimmung von Milch anzugeben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1, sowie des Anspruchs 25, und durch eine Vorrichtung des Anspruchs 27 gelöst. Eine Verfahren zum Bereitstellen einer Klassifikations-Datenbank wird in Anspruch 32 angegeben. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die Erfindung stellt ein Verfahren zur Verfügung, mit dem eine Qualitätsbestimmung von Milch erfolgen kann. Dazu wird eine Probe und insbesondere eine Milchprobe untersucht, wobei der Typ wenigstens eines gefundenen Objekts anhand von wenigstens einer Objekterkennungsregel bestimmt wird.

Die Erfindung hat viele Vorteile.

Vorzugsweise wird wenigstens ein Objekt aus der Probe extrahiert. Insbesondere ist es auch möglich und bevorzugt, dass in der Probe enthaltene Objekte vereinzelt werden. Erfindungsgemäß muss nicht jedes in der Probe enthaltene Objekt untersucht und typisiert werden. Es reicht aus, wenn eine für die Probe im Wesentlichen charakteristische Anzahl an Objekten untersucht wird. Beispielsweise kann erfindungsgemäß ein

bestimmter Anteil untersucht werden, der über eine Reihe von Versuchen im statistischen Mittel der Anzahl der Objekte in der Probe entspricht bzw. proportional dazu ist.

Ein Objekt im Sinne dieser Anmeldung ist ein makroskopisches Gebilde, wie z.B. ein Partikel oder eine Ansammlung von Teilchen. Das ist z.B. eine durch Mastitis hervorgerufene Flocke oder ein Staub- oder Sandkorn, ein Stück Stroh, ein Gewebestück, eine (Milch-)Blase, ein kleiner Milchsee, oder eine Spiegelung oder Reflektion oder dergleichen mehr. Wenn kein Objekt gefunden wird, erfolgt eine vorbestimmte Einordnung der Qualität der Probe. Die Unterscheidung erfolgt nach dem Typ des Objekts, d.h. ob es sich um ein Objekt wie eine Flocke, ein Stück Stroh etc. oder um ein sonstiges Objekt, wie z.B. Blasen, Sand etc. handelt.

Vorzugsweise wird der Probe insgesamt, aufgrund des Ergebnisses der Typisierung, eine bestimmte Qualitätsstufe zugeordnet

Erfindungsgemäß kommt es zur Bestimmung der Milchqualität nicht nur auf die reine Detektion von Partikel an, sondern insbesondere auch auf die Erkennung der Partikel, d.h. auf den Typ der Partikel. Durch die Erfindung kann der Typ analysiert werden, so dass eine Unterscheidung nicht nur in partikelbehaftete Milch und partikelfreie Milch möglich ist, sondern dass auch eine Klassifizierung von Partikeln erfolgt.

Ein wesentlicher Vorteil ist, dass die Erfindung beim Melken einsetzbar ist. Es ist keine aufwendige Großapparatur nötig, um Partikel zu erkennen und zu unterscheiden. Das Verfahren kann vorzugsweise online bzw. quasi online durchgeführt werden, um während des Melkvorgangs ein Ergebnis zu bestimmen.

Vorzugsweise wird bei der Typisierung der Objekte bei dem Objekttyp wenigstens zwischen Partikelobjekten und Nicht-Partikelobjekten unterschieden. Partikelobjekte sind z.B. Sandkörner, Flocken, Strohpartikel etc., während ein Beispiel für ein Nicht-Partikelobjekt eine Milchblase oder eine Reflektion ist. Durch die Unterscheidung und Typisierung von Partikelobjekten und Nicht-Partikelobjekten kann die Qualitätsbestimmung erheblich verbessert werden.

Gemäß einer Weiterbildung wird der Objekttyp vorzugsweise wenigstens in mineralische Partikelobjekte und biologische Partikelobjekte unterschieden. Das hat erhebliche Vorteile, da mineralische Partikelobjekte, wie z.B. Sandkörner, bei Einsatz der Erfindung nicht als Flocken angesehen werden. Im Stand der Technik wären solche Objekte als Flocken angesehen worden, die ein schlechtes Zeichen für den Gesundheitszustand des Kuheuters sind. Im Beispiel hier läge hingegen z.B. eine hohe Anzahl an mineralischen Partikelobjekten vor, die hingegen ein Anzeichen für eine mangelnde Euterreinigung sein können.

10 Vorzugsweise wird bei dem Objekttyp Nicht-Partikelobjekt wenigstens zwischen den Objekttypen Blasenobjekt und/oder Reflektionsobjekt und/oder Fehlstellenobjekt unterschieden.

15 Fehlstellenobjekte können z.B. durch Partikel aus einer vorhergehenden Messung hervorgerufen werden oder durch Tropfen oder Fliegenkot an z.B. der Kamera oder durch Fehler, Kratzer an oder Kerben etc. in der Messoberfläche.

Vorteilhafterweise wird wenigstens ein interessierender Bereich identifiziert, der für wenigstens ein Objekt kennzeichnend ist. Vorzugsweise wird wenigstens eine Grenzlokalisierungsroutine zur Objektbestimmung durchgeführt.

25 In allen Ausgestaltungen ist es bevorzugt, dass wenigstens ein Kennwert bestimmt wird. Unter Verwendung des wenigstens einen Kennwerts wird dann vorzugsweise ein Objekt typisiert.

In vorteilhaften Weiterbildungen wird wenigstens ein Kennwert optisch erfasst. Vorzugsweise wird wenigstens ein Kennwert aus der Helligkeit abgeleitet oder die Helligkeit zur Bestimmung eines Kennwerts verwendet.

30 Zur Bestimmung eines Kennwerts kann auch die Außenkontur eines Objektes herangezogen werden. Zur Ermittlung wenigstens einen Kennwerts kann auch ein Kontrast verwendet werden.

Bevorzugt wird zur Ermittlung wenigstens einen Kennwertes wenigstens eine Farbe herangezogen.

5 In vorteilhaften Weiterbildungen und Ausgestaltungen wird eine zu untersuchende Milchprobe zu einer Messfläche geleitet und es wird ein Bild der Messfläche aufgenommen. Anhand von wenigstens einer Objekterkennungsregel wird wenigstens zwischen zwei Typen detektierter Objekte bzw. Partikel unterschieden.

10 Die Erfindung bietet z.B. die Möglichkeit vereinzelte oder angehäuften Flocken und/oder Fremdpartikel in Milch zu detektieren. Anschließend werden die Objekte erkannt und Flocken von anderen Partikeln unterschieden. Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung bieten die Möglichkeit, Partikel wie Stroh, Sand und Flocken zu erkennen und sichtbar zu machen.

15 In bevorzugten Weiterbildungen können „harmlose“ Partikel wie Stroh oder Sand von Flocken gut unterschieden werden. Bei bekannten Verfahren, bei denen nur Partikel identifiziert werden, würden „harmlose“ Partikel auch als Flocken erkannt. In diesem Fall würde die komplette Milch oder ein Teil davon fälschlicherweise nicht weiterverwendet. Eine mögliche Weiterverwendung ist das Verfüttern an Kälber oder eventuell  
20 auch das in den Verkehr bringen. Ohne die Erfindung ist die Gesamtleistung eines Milchviehbetriebes möglicherweise geringer.

Mit der Erfindung können bei jedem Melken Informationen erhalten werden, wodurch viele Rückschlüsse gezogen werden können. Das kann bei der Reduktion und bei der  
25 Verhinderung von Euterkrankheiten im Stall sehr hilfreich sein. Dadurch kann die Milchleistung und die Milchqualität jeweils nochmals gesteigert werden. Beispielsweise kann ein Defekt einer Reinigungsbürste oder eine fehlerhafte Einstreuerung oder ein Defekt einer Reinigungseinheit für den Stall detektiert werden.

30 Durch die Auswertung des Typs, der Anzahl und z.B. der Größe der Objekte kann ein Rückschluss auf die Qualität der Euterreinigung und der Stallhygiene gezogen werden. Viele Stroh-, Kot- oder Sandobjekte deuten auf eine mangelnde Reinigung hin, die an einem unzulänglich oder fehlerhaft arbeitenden Reinigungsgerät oder mangelnder Durchführung der Reinigung durch den Melker liegen kann.



Möglich ist es auch, dass bei erkennen von Partikeln in der untersuchten Milch eine Abtrennung einer (z.B. auch zusätzlichen) Milchprobe veranlasst wird, die dann analysierbar ist. Das kann z.B. später mittels einer separaten Vorrichtung beim Landwirt  
5 oder von einer externen Stelle erfolgen.

Im Gegensatz zu den bisher bekannten Verfahren, bei denen eine reine Untersuchung auf das Vorhandensein von Partikeln erfolgt, wird hier einem erkanntem Objekt ein Objekttyp zugeordnet. Durch diese Maßnahme wird Milch, die beispielsweise Fremd-  
10 partikel wie z. B. Stroh, Sand oder desgleichen enthält, hinsichtlich ihrer Qualität einer anderem Objekttyp zugeordnet, als eine Milch, bei der festgestellt wurde, dass diese Flocken enthält, welche einen Hinweis auf eine pathologische Veränderung des Euters darstellen.

15 Das erfindungsgemäße Verfahren eröffnet daher die Möglichkeit, durch Zuordnung der Charakteristikinformationen zu bestimmten Objekttypen eine Unterscheidung von Milch, die z. B. flockenbehaftet ist und daher nicht für den menschlichen Verzehr geeignet ist, von einer Milch, die Fremdobjekte wie z. B. Sandkörner enthält, die jedoch im übrigen qualitativ hochwertig ist. Auch Kot kann in der Milch detektiert und klassifi-  
20 ziert werden, so dass derartige Milch abgesondert werden kann.

Partikel, bei denen es sich beispielsweise um Stroh, Sand oder desgleichen handeln kann, können in die Milch gelangen, wenn eine vorherige Reinigung des Euters nicht einwandfrei erfolgte. Durch die Zuordnung zu bestimmten Objekttypen kann auch eine  
25 Häufigkeit des Auftretens bestimmter Objekttypen ermittelt werden. Hieraus können dann auch Rückschlüsse auf die Reinigung des Euters gezogen werden. Erfolgt die Reinigung des Euters maschinell, so kann ein häufiges Auftreten bestimmter Objekttypen den Rückschluss zulassen, dass die maschinelle Reinigung unzureichend ist und daher Maßnahmen zur Verbesserung der maschinellen Reinigung des Euters ergriffen  
30 werden müssen.

Enthält die Milch Partikel, die „harmlos“ sind, so können diese Partikel aus der Milch abgetrennt werden. Dies kann beispielsweise durch eine Filterung der Milch erfolgen. Diese Milch kann in den Verkehr gebracht werden. Somit wird die Gesamtleistung ei-

nes Milchviehbetriebes zutreffender eingeschätzt. Darüber hinaus kann durch das erfindungsgemäße Verfahren der Gesamtaufwand in einem Milchviehbetrieb reduziert werden, da die Anzahl der „Falschmeldungen“ hinsichtlich des Vorhandenseins von Flocken und daher eine unzutreffenden Einstufung des Gesundheitszustandes reduziert wird.

Die Entscheidung darüber, ob die während eines Melkvorgangs gewonnene Milch verwertbar ist, oder nicht, ist relativ schnell zu treffen, da der Melkvorgang nicht unterbrochen werden soll. Zur Vereinfachung und Beschleunigung der Bestimmung der Qualität von Milch wird daher vorgeschlagen, dass wenigstens ein interessierender Bereich identifiziert wird, wobei der interessierende Bereich für die Ermittlung der wenigstens einen charakteristischen Größe kennzeichnend ist.

Bei viertelindividueller Messung kann auch viertelindividuell ein Ergebnis bestimmt werden und viertelindividuell eine Absonderung erfolgen, wobei die jeweiligen gesetzlichen Vorgaben zu beachten sind.

Zur Auswertung können Referenzwerte oder Referenzabbildungen herangezogen werden. Auch die Verwendung von Dunkelbildern zur Verbesserung der Auswertequalität kann erfolgen.

Bei der Referenzabbildung kann es sich um eine Abbildung handeln, die eine Abbildung einer einwandfreien Probe ist. Dies ist nicht zwingend notwendig. Es besteht auch die Möglichkeit, dass vor einem jeden Melkvorgang und/oder vor einer jeden Messung ein Referenzbild beispielsweise bzw. des Probenträgers erstellt wird. Durch diese Maßnahme können Fehlerstellen, Partikel oder dergleichen, die der Probennehmer aufweist oder die von einer vorherigen Messung stammen, von einer nachfolgenden Auswertung ausgeschlossen werden, da diese bereits im Referenzbild erkennbar sind.

Zur Auswertung können die im Stand der Technik bekannt gewordenen Bildanalyseverfahren herangezogen werden. Solche Verfahren werden hier zur Erkennung von Objekten in der Milch verwendet. Erfindungsgemäß wird wenigstens ein charakteristischer Kennwert bestimmt, um erkannte Objekte zu typisieren. So sind Flocken hell. Die

Farbunterschiede innerhalb einer Flocke sind gering. Die Flocken weisen keine oder nur sehr wenige parallele Konturen oder Verfärbungen auf. Die Außenkontur der Flocken ist nicht symmetrisch bzw. rau, so dass die Außenkontur nicht in eine einfache geometrische Grundform einteilbar ist. Die Außenkanten der Flocken heben sich deutlich vom Hintergrund ab. Eine deutliche Veränderung der Farbe, Sättigung und/oder Intensität erfolgt über eine kurze Entfernung und verläuft auf wenigen Pixel.

Es ist festgestellt worden, dass beim Vorhandensein von Partikeln oder Objekten, diese von Milch umgeben sind. Diese Partikel bzw. Objekte liegen quasi in einem „kleinem Milchsee“. Ein Milchsee hat eine Veränderung der Farbe, Sättigung und/oder der Intensität im Verlauf über sehr viel mehr Pixel hinweg. Bei Flocken handelt es sich um massive Objekte, die selten hohl geformt sind. Die Farbgebung von Flocken reicht von weiß bis hellgelb bis hin zum hellen ocker. Gegebenenfalls weisen Flocken eine Marmorierung, Schattierung oder Schleier auf.

Bereits vorstehend wurde ausgeführt, dass Flocken in der Regel eine nicht symmetrische Außenkontur haben. Diese Außenkontur kann von rundlich bis hin zur Wurmform ausgeprägt sein. Auch sichelförmige Ausbildungen von Flocken sind beobachtet worden. Die Größe einer Flocke reicht in ihrer längsten Ausdehnung von ca. 100 µm bis hin zu mehreren Millimetern und darüber hinaus.

Während des Melkens liegt ein Anteil der Milch oft auch in Form von Schaum vor. Dies bedeutet, dass auch Blasen als Objekte auf der Messfläche vorhanden sein können, die entsprechend typisiert oder klassifiziert werden müssen. Eine Schaumblase ist in der Mitte häufig Hintergrundfarben und hat eine runde oder kreisförmige Außenkontur. Diese Außenkontur verläuft von Milchfarben bis Hintergrundfarben.

Da Tiere mit Stroh in Kontakt kommen, und Stroh gegebenenfalls nicht durch den Reinigungsvorgang des Euters vollständig entfernt wird, kann auch Stroh in Form von Partikeln in die ermolzene Milch gelangen. Strohpartikel können anhand der charakteristischen Merkmale von Stroh erkannt und entsprechend typisiert werden. So weist Stroh oft eine annähernd parallele Maserung auf. Strohpartikel haben überwiegend scharfe, gezackte Ränder mit sehr wenigen bzw. kleinen Rändern. Die Farbgebung von Stroh reicht meist von goldgelb über braun bis graubraun.

Auch Sägespäne können auf diese Weise in die Milch gelangen. Sägespäne können z.B. anhand der Farbe erkannt werden, sie weisen meist eine braune, graue Farbe auf. Sägespänen haben in der Regel einen geraden Kantenverlauf von mit nur sehr geringen bzw. fast keinen Radien. Bei einem Sägespan ist häufig mindestens eine Spitze erkennbar. Im Gegensatz zu Stroh haben Sägespäne in der Regel eine nicht so ausgeprägte Maserung.

Eine bevorzugte Möglichkeit zur Unterscheidung und Klassifizierung der Objekte ist die Heranziehung der Farbe, der Intensität und der Sättigung.

Wird beispielsweise durch die Bildverarbeitung festgestellt, dass ein Objekt länglich ausgestaltet ist und scharf abgegrenzte Kanten bzw. Grenzen aufweist, so besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass es sich nicht um eine Flocke, sondern um Stroh handelt.

Es können ein oder mehrere Auflicht- und/oder ein oder mehrere Durchlichtverfahren verwendet werden. Auflicht- bzw. Durchlichtverfahren liefern dabei unterschiedliche physikalische Größen, die zur Bestimmung der charakteristischen Größe mit Charakteristikinformatoren herangezogen werden. So werden beispielsweise bei einem Auflichtverfahren Informationen über die Reflektionen gewonnen. Bei einem Durchlichtverfahren können Informationen aus der Transmission herausgefiltert werden. Sowohl bei dem Auflicht als auch bei dem Durchlichtverfahren können auch Lichtquellen mit unterschiedlicher Frequenz eingesetzt werden, wodurch die Bestimmung der charakteristischen Größen noch weiter vereinfacht werden kann.

In einer Weiterbildung wird mit dem Verfahren auch eine Selektion von Milch durchgeführt.

Dazu wird wenigstens ein vorgegebenes Milchvolumen in eine Messkammer mit wenigstens einer Erfassungseinheit geleitet. Mindestens ein Teil der flüssigen Phase der sich in der Messkammer befindenden Milch wird danach aus der Messkammer abgeleitet. Wenigstens ein Bereich einer Oberfläche der Messkammer wird erfasst. Die Erfassung kann beispielsweise mittels eines optischen Systems, vorzugsweise einer Kame-

ra, insbesondere einer Digitalkamera, erfolgen. Eine solche Digitalkamera liefert eine Abbildung einer Oberfläche in der Messkammer. Das Bild wird anschließend entsprechend ausgewertet, so dass gefundene Objekte typisiert werden können. In Abhängigkeit von dem Ergebnis wird die Milch entweder zum Behälter für verwertbare Milch  
5 geleitet oder verworfen.

Die Ableitung des wenigstens eines Teils der flüssigen Phase aus der Messkammer kann dadurch erfolgen, dass die Milch durch einen Filter hindurch geleitet wird. Es besteht auch die Möglichkeit, dass die flüssige Phase dekantiert wird, so dass mögliche  
10 Partikel, die sich in der Milch befinden, in der Messkammer verbleiben.

Alternativ besteht auch die Möglichkeit, dass ein vorgegebenes Milchvolumen durch eine Messkammer, die wenigstens eine Erfassungseinheit aufweist, unter Ausbildung eines Films geleitet und erfasst wird. Hierbei kann die Milch beispielsweise als Film  
15 entlang einer Wandfläche geleitet werden. Eine Filmbildung der Milch kann auch dadurch erzielt werden, dass die Milch über eine Kante frei auf ein niedrigeres Niveau strömt.

Vorzugsweise werden die Objekte aus der Probe vereinzelt.  
20

In vorteilhaften Weiterbildungen wird die Häufigkeit einzelner und insbesondere im Wesentlichen aller definierter Objekttypen ermittelt.

Vorzugsweise wird aus der Häufigkeit einzelner Objekttypen und/oder der Größe der  
25 Objekte der einzelnen Objekttypen eine Qualitätsstufe abgeleitet.

In einer anderen Ausgestaltung dient das erfindungsgemäße Verfahren zum Erkennen von Objekten in Milch. Dabei wird eine zu untersuchende Milchprobe zu einer Messfläche geleitet und es wird ein Bild der Meßfläche aufgenommen. An-  
30 hand von wenigstens einer Objekterkennungsregel wird wenigstens zwischen zwei Typen detektierter Objekte unterschieden.

Vorzugsweise werden wenigstens Partikel als Objekte detektiert. Insbesondere ist es in Weiterbildungen bevorzugt, dass bei dieser Ausgestaltung alle zuvor beschriebenen Weiterbildungen und anderen Ausgestaltungen eingesetzt werden.

- 5 Nach der Typisierung der erkannten Objekte wird der Milchprobe eine Qualitätsstufe zugeordnet. Es können eine ganze Reihe von Qualitätsstufen vorgesehen sein. Bei Überschreiten oder auch Unterschreiten vorgegebener oder variabler Grenzwerte kann eine Meldung oder ein Alarm oder ein Hinweis ausgegeben werden, mit dem z.B. eine Bedienperson darauf hingewiesen wird, bestimmte Maßnahmen zu ergreifen. Bei Tie-  
10 ren, die bekanntermaßen krank sind, kann bei Unterschreiten von Grenzwerten ein Hinweis auf die Verbesserung gegeben werden etc.

- Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Qualitätsbestimmung von Milch weist eine Messkammer auf, in die eine Probe leitbar ist. Eine Detektoreinrichtung zur Erfas-  
15 sung wenigstens eines Bereiches der Messkammer ist vorgesehen. Wenigstens eine Ermittlungseinrichtung ist vorgesehen, welche geeignet ist anhand wenigstens einer vordefinierten Objekterkennungsregel einen Typ eines in der Probe enthaltenen Objekts zu bestimmen.

- 20 Vorzugsweise weist die Vorrichtung entsprechende Einrichtungen auf, um eines oder mehrere der zuvor beschriebenen Verfahren durchzuführen.

- Vorzugsweise weist die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Identifikationseinrichtung zur Identifikation wenigstens eines interessierenden Bereich der Probe auf, wobei der  
25 interessierende Bereich für die Ermittlung des wenigstens einen Kennwerts kennzeichnend ist. Hierdurch wird die Ermittlung des Kennwerts vereinfacht, da vorzugsweise lediglich der interessierende Bereich untersucht und ausgewertet wird.

- Nach einer noch weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Vorrichtung wird vorgeschla-  
30 gen, dass diese eine Extraktionseinrichtung zur Extraktion einer Fehlerabbildung aus einer Abbildung der Probe und einer Referenzabbildung aufweist. Die Fehlerabbildung wird zur Ermittlung wenigstens eines Kennwerts herangezogen. Durch diese Vorgehensweise können Einflüsse, die z. B. durch Fehlstellen, Objekte vom Vortier oder desgleichen zur Fehlinterpretationen führen, im Wesentlichen ausgeschlossen werden.

Bevorzugt ist eine Vorrichtung, bei der die Detektoreinrichtung und/oder die Ermittlungseinrichtung wenigstens eine physikalische Größe, vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe optischen, akustischen und/oder elektrischen Eigenschaften, insbesondere der Farbe, der Intensität, der Sättigung, elektrischen Leitfähigkeit, elektrischen Kapazität, Reflektion und Transmission, erfasst bzw. ermittelt. Die Detektoreinrichtung arbeitet vorzugsweise nach dem Auflicht- und/oder Durchlichtverfahren.

In einer Weiterbildung weist die Vorrichtung eine Steuereinrichtung und eine Selektionseinheit auf, wobei die Milch in Abhängigkeit von der wenigstens einen Typisierung entweder zum Behälter für verwertbare Milch geleitet oder verworfen wird.

Weiterhin wird erfindungsgemäß ein Verfahren zum Bereitstellen einer Typisierungs- oder Klassifikations-Datenbank zur Typisierung oder Klassifikation von Objekten in Milch zur Verfügung gestellt. Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte:

- Bereitstellung einer Referenzabbildung einer Milchprobe,
- Bereitstellen wenigstens einer Abbildung wenigstens eines Objekts,
- Extraktion wenigstens einer Fehlerabbildung aus der Referenzabbildung und der Abbildung eines Objekts,
- Bereitstellung eines Typisierungscodes,
- Bestimmung charakteristischer Eigenschaften von Objekten in der Fehlerabbildung,
- Speichern der charakteristischen Eigenschaften zu einem Objekttyp des Typisierungscodes.

25

Mit diesem Verfahren können neue Objekte leicht typisiert werden und die zur Objekterkennung benötigten Objekterkennungsregeln leicht in die Datenbank mit aufgenommen werden. Dadurch ist eine flexible Erweiterung der Objekttypisierung möglich.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Verfahren bzw. der Vorrichtungen sind Gegenstand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele.

Es zeigen:

- Fig. 1 schematisch einen Vorrichtungsaufbau,  
 Fig. 2 schematisch einen Verfahrensablauf und  
 Fig. 3 schematisch eine Abbildung mit Strohobjekten,  
 Fig. 4 eine Abbildung mit einer Flocke, und  
 5 Fig. 5 eine schematische Gesamtansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung an einem Melkplatz.

In der Fig. 1 ist schematisch eine Vorrichtung mit einer Messkammer 1 dargestellt. Die Messkammer 1 weist einen Zulauf 2 und einen Ablauf 3 auf. Innerhalb der Messkammer ist eine Filtereinheit 4 angeordnet. Die Filtereinheit 4 ist so angeordnet, dass Milch, die über den Einlass in die Messkammer 1 hineinströmt und über den Auslass 3 die Messkammer verlässt, die Filtereinheit 4 durchströmt. Enthält die Milch Partikel 5, so werden diese durch die Filtereinheit 4 aus der Milch herausgefiltert. Es kann aber an Stelle des Filters auch mit anderen Rückhalte- oder Separierungsmitteln ein gleiches  
 10 oder ähnliches Resultat erzielt werden.

Die Oberfläche der Filtereinheit 4 mit den darauf liegenden Partikeln wird mittels einer Detektoreinrichtung 6 detektiert. Hierbei handelt es sich um eine Detektion einer Probe. Die Detektoreinrichtung 6 kann beispielsweise ein optisches System, insbesondere ein  
 20 Kamerasystem, vorzugsweise eine digitale Kamera aufweisen, mit welcher eine Abbildung der Probe vorgenommen werden kann. Mit der Detektoreinrichtung 6 ist eine Extraktionseinrichtung 7 verbunden. Die Extraktionseinrichtung 7 weist Daten einer Referenzabbildung auf. Mittels der Extraktionseinrichtung wird eine Fehlerabbildung aus der Abbildung der Probe und einer Referenzabbildung erzeugt.

25 Die Fehlerabbildung wird vorzugsweise in digitalisierter Form an eine Identifikationseinrichtung 8 übermittelt. Mittels der Identifikationseinrichtung 8 wird wenigstens ein interessierender Bereich innerhalb der Fehlerabbildung identifiziert. Der interessierende Bereich ist für die Ermittlung wenigstens eines Kennwerts kennzeichnend.

30 Die Vorrichtung weist des Weiteren eine Ermittlungseinrichtung 9 auf. Mit der Ermittlungseinrichtung wird wenigstens ein Kennwert des Objektes der Probe ermittelt. Der Kennwert kann mehrere Charakterinformationen unterschiedlicher Art enthalten. Die so ermittelten Kennwerte werden an eine Klassifikationseinrichtung 10 zur Typisierung



des ermittelten Objektes übermittelt. In Abhängigkeit von dem Ergebnis der Typisierung der Objekte kann über eine Steuereinrichtung 11 eine Selektionseinheit 12 angesteuert werden, durch die die Milch entweder über eine Leitung 13 zu einem nicht dargestellten Behälter für verwertbare Milch oder über eine Leitung 14 zu einem Behälter für nicht verwertbare Milch geleitet wird.

In der Fig. 2 ist schematisch ein Verfahrensablauf dargestellt. Mit Hilfe dieses Verfahrensablaufes kann eine Qualitätsbestimmung von Milch durchgeführt werden. Zum Beginn des Vorgangs der Qualitätsbestimmung wird eine Referenzabbildung erstellt.

10 Diese Referenzabbildung wird auf Fehlstellen, Kratzer, Partikel oder dergleichen untersucht. Hierdurch wird sichergestellt, dass Fehlstellen-Objekte von einer nachfolgenden Auswertung ausgeschlossen werden. Vorzugsweise erfolgt die Erstellung einer Referenzabbildung vor einem jeden Melkvorgang oder auch vor (und/oder auch nach) jeder Messung. Hinsichtlich der Referenzabbildung können auch Kriterien aufgestellt werden.

15 So kann beispielsweise durch die Referenzabbildung festgestellt werden, ob auf einem Filter Partikel aus einem vorhergehenden Melkvorgang aufliegen. Es kann auch festgestellt werden, ob beispielsweise die Reinigung des Filters erfolgreich war.

Aus der Referenzabbildung sowie aus der Abbildung einer Probe kann eine Fehlerabbildung extrahiert werden.

Statt einer Extraktion einer Fehlerabbildung kann auch ein Umgebungsvergleich durchgeführt werden. Hierbei wird die Abbildung der Probe dahingehend untersucht, ob größere Zusammenhänge der Flächen vorliegen, die innerhalb eines bestimmten Farb-, Sättigungs- und Intensitätsbereichs liegen.

In einem weiteren Schritt erfolgt eine Objektermittlung. Um den Aufwand und den für die Objektermittlung notwendigen Datenmengen zu reduzieren, wird vorzugsweise ein interessierender Bereich identifiziert, wobei der interessierende Bereich für die Ermittlung des wenigstens einen Kennwerts kennzeichnend ist. So erfolgt beispielsweise die Suche nach Flächen mit Farb-, Sättigungs- und/oder Intensitätsunterschieden, die sich von anderen Bereichen unterscheiden bzw. die außerhalb eines vorgegebenen Toleranzfeldes liegen.

Farb-, Sättigungs- und/oder Intensitätsunterschiede, die außerhalb eines bestimmten Toleranzfeldes liegen, weisen auf eine Kontur oder einen Übergang von einem zum nächsten Objekt hin. Liegt die Fehlerabbildung in digitalisierter Form, so können die Objektübergänge bzw. Ränder vorzugsweise mittels einer Gradientenbildung oder ei-

5 ner Grenzlokalisierungsroutine ermittelt werden. Hiermit können die einzelnen Objekte erkannt werden.

Bei der Verwendung von optischen Systemen besteht die Gefahr, dass bei der Erstellung einer Abbildung einer Probe Reflektionen auftreten, die als Fehler bzw. Objekte in

10 der Fehlerabbildung erkannt worden sind. Es gilt daher solche Objekte auszuschließen. Die gleiche Problematik tritt auf, wenn beispielsweise auf dem Probenträger, dem Filter bzw. der Messfläche eine Blase zum Zeitpunkt der Erstellung der Abbildung einer Probe vorhanden war. Um Blasen und Reflektionen auszuschließen, werden vorzugsweise Intensitäts-, Farb-, und/oder Sättigungsunterschiede nahe einer Objektfläche

15 ermittelt. Sind solche Teilobjekte ermittelt worden, so wird die Frage gestellt, ob sehr helle Stellen in Richtung der Lichtquelle und direkt anliegende sehr dunkle Stellen vorhanden sind. Ist dies der Fall, so kann es sich um eine Reflektion und um eine Blase handeln. Dieses Objekt kann von der weiteren Analyse ausgeschlossen werden.

20 Die verbliebenen Kanten der Objekte werden hinsichtlich Ihrer Kennwerte bestimmt. In Abhängigkeit von den Kennwerten werden die Objekte vorgegebenen Typisierungs-klassen bzw. Klassifikationsklassen zugeordnet. In Abhängigkeit von dem Objekttyp kann eine Entscheidung darüber getroffen werden, ob es sich bei den Objekten um „harmlose“ Objekte wie z. B. Sägespäne oder Strohpartikel handelt, oder ob das Objekt

25 eine Flocke ist, die auf eine krankhafte Veränderung des Euters verweist.

Bei der Auswertung der Milchprobe und bei der Festlegung der Qualität wird auch berücksichtigt, ob und in welchem Maße und welche Arten von „harmlosen“ Objekte enthalten sind. Es erfolgt vorzugsweise eine Ausgabe, die es dem Betreiber ermöglicht,

30 die Werte für die Zukunft zu verbessern, indem z.B. ein Hinweis auf eine zu verbessernde Euterkontrolle oder Reinigung gegeben wird etc.

Für die Ermittlung der Objekttypen können unterschiedliche Kriterien herangezogen werden. Diese Kriterien sind auch beispielsweise abhängig vom Farbmodell, welches

benutzt wird. Handelt es sich bei dem Farbmodell um das HSL (Hue, Saturation, Lightness) Farbmodell, so kann auch jedes andere Farbmodell benutzt werden, jedoch sind die Begriffe wie Farbton, Sättigung und Intensität entsprechend dem dann verwendeten Modell zu ersetzen bzw. daran anzupassen. Nach dem Auflichtverfahren wird vorzugsweise ein dunkler Hintergrund verwendet. Auch hierzu sind die Kriterien entsprechend anzupassen. Bei Durchlichtverfahren müssen die Kriterien entsprechend angepasst werden, da z. B. Sandkörner nicht mehr feststellbar wären.

In der Fig. 3 ist schematisch eine Abbildung von Strohpartikeln – Objekten 15 – schematisch dargestellt.

Flocken sind normalerweise hell. Strohpartikel sind i.a. nicht sonderlich hell, so dass die Annahme getroffen werden kann, dass es sich bei dem Objekt 15 um keine Flocke handelt.

Die Farbunterschiede innerhalb einer Flocke sind gering. Die Farbunterschiede bei Stroh-Partikeln sind hoch, so dass der Schluss gezogen werden kann, dass sehr wahrscheinlich keine Flocke ist.

Das Objekt 15 weist parallele Konturen und Verfärbungen auf. Flocken haben in der Regel keine oder nur sehr wenige parallele Konturen oder Verfärbungen, so dass der Schluss gezogen werden kann, dass es sich bei dem Objekt 15 um keine Flocke handelt.

Flocken weisen meist eine raue, nicht symmetrische Außenkontur auf, welche nicht in eine einfache geometrische Grundform einteilbar ist. Die Außenkontur ist bei dem Objekt 15 sehr symmetrisch, so dass der Schluss gezogen werden kann, dass es sich sehr wahrscheinlich um keine Flocke handelt.

In der Abbildung nach Fig. 3 sind mehrere Objekte dargestellt. Entlang vieler Bereiche ändert sich die Farbe, Sättigung und/oder Intensität auf wenige Pixel. Hieraus kann geschlossen werden, dass einige Außenkanten vorhanden sind, so dass mehrere Objekte 15 vorliegen. Es ist auch zu beobachten, dass die Objekte 15 relativ massiv sind. Auch Flocken sind oft massiv. Sie sind selten hohl geformt, so dass die Annahme ge-

troffen werden könnte, dass es sich bei dem Objekt 15 um eine Flocke handelt. Aus der Ermittlung der Farbe ergibt sich, dass das Objekt 15 gelb, braun und grau aber nicht hell ist. Flocken haben meist eine Farbe von weiß bis zum hellen gelb oder hellen ocker. Hieraus kann der Schluss gezogen werden, dass es sich sehr wahrscheinlich  
5 um keine Flocke handelt.

Bei Flocken, die eine Verfärbung wie gelb, ocker oder braun aufweisen, ist diese eventuell leicht marmoriert, schattig oder als Schlieren ausgebildet. Bei dem Objekt 15 ist, eine Marmorierung oder Schlierenbildung nicht zu erkennen, so dass die Annahme  
10 getroffen werden kann, dass es sich um keine Flocke handelt.

Flocken weisen oft eine kreisförmige Außenkontur auf. Sie können auch wurmförmig ausgebildet sein. Das Objekt 15 ist weder rundlich noch wurmförmig, so dass es sich hierbei sehr wahrscheinlich um keine Flocke handelt.

15 Auch sichelförmige Ausbildungen von Flocken sind möglich. Eine solche Form weist das Objekt 15 nicht auf.

Die Größe einer Flocke reicht von ca. 0,1 mm bis hin zu mehreren Millimetern in ihrer  
20 längsten Ausdehnung. Einige der Objekte 15 haben eine solche Größe, so dass es sich hierbei um Flocken handeln könnte.

Schaum und Blasen sind in der Mitte häufig Hintergrundfarben und haben oft eine runde oder rundliche Außenkontur. Diese Außenkontur verläuft von weißlich bis Hintergrundfarben. Betrachtet man die Objekte 15 in ihrer Gesamtheit, so kann ein hintergrundfarbener Kern ermittelt werden. Es kann sich um Schaum handeln.  
25

Stroh weist oft eine annähernd parallele Maserung auf. Des Weiteren kann Stroh dadurch identifiziert werden, dass dieses scharfe, gezackte Ränder mit sehr wenigen  
30 kleinen bzw. gar keinen Radien aufweist. Bei den Objekten 15 kann festgestellt werden, dass diese parallele Linien aufweisen. Des Weiteren sind scharfe Ränder mit wenigen Radien zu erkennen, so dass es sich beispielsweise mit hoher Wahrscheinlichkeit um Stroh handelt.

Für andere Objekte können auch zusätzliche Kriterien aufgestellt werden. So kann beispielsweise der Fall eintreten, dass neben Stroh, Kot, Sägespäne oder Sand in die Milch gelangen. Für solche Partikel können unterschiedliche Kriterien aufgestellt werden. So ist Kot in der Regel braun oder grün oder in diesen Farben gefleckt. Kot tritt  
5 eher rundlich auf.

Sägespäne haben meist eine braune oder graue Farbe. Sie haben meist einen geraden Kantenverlauf und fast keine Radien. Bei Sägespänen ist häufig mindestens eine Spitze zu erkennen. Sägespäne haben in der Regel eine nicht so ausgeprägte Maserung wie Stroh. Sand hat oft einen hintergrundfarbenen (transparenten) oder hellbraunen, rundlichen Kern.  
10

Liegen Definitionen weiterer Objekte vor, so werden diese auch bei der Objektermittlung abgeprüft. Das Objekt 15 weist z. B. die Farben braun, gelb und grau auf. Es liegt  
15 jedoch kein grün vor, so dass sehr wahrscheinlich das Objekt 15 kein Kot ist. Es sind keine besonders Rundheiten auszumachen.

Das Objekt 15 ist unter anderem grau/braun. Möglicherweise handelt es sich um einen Span. Es sind scharfe Ränder mit wenigen Radien zu erkennen. Dies weist auf die  
20 Möglichkeit hin, dass es sich bei dem Objekt 15 um einen Sägespan handelt. Eine eindeutige Spitze ist nicht erkennbar, so dass sehr wahrscheinlich kein Sägespan vorliegt.

Die ausgeprägte Maserung lässt auf Stroh schließen. Der Kern der Objekte 15 ist nicht  
25 hintergrundfarben oder hellbraun, so dass Sand höchstwahrscheinlich ausgeschlossen werden kann. Es sind auch keine sehr hellen Stellen auf der Fehlerabbildung auszumachen, so dass keine Reflektion vorhanden ist.

Aus der Ermittlung der einzelnen Zuordnungen, die auch als Objekterkennungsregeln bezeichnet werden können, besteht die hohe Wahrscheinlichkeit, dass es sich bei den  
30 Objekten 15 um Stroh handelt.

Ohne eine solche Identifikation wären die Objekte 15 eventuell als Flocken erkannt. Dies würde dazu führen, dass die gute Milch als nicht verwertbar qualifiziert worden wäre. Dies verringert jedoch den Milchertrag eines Milchviehbetriebes.

- 5 Ist beispielsweise in einer Fehlerabbildung ein Bereich identifiziert worden, der ein Objekt 16 nach Fig. 4 enthält, so wird, wie bei der Objektbestimmung bei den Objekten 15 eine Typisierung des Objektes 16 vorgenommen. Das Objekt 16 ist hell, so dass es sich hierbei um eine Flocke handeln könnte. Die Farbunterschiede innerhalb des Objektes 16 sind gering. Es könnte eine Flocke sein.

10

Das Objekt 16 weist keine parallelen Konturen auf. Hieraus kann geschlossen werden, dass es sich höchstwahrscheinlich um eine Flocke handelt. Es ist zu erkennen, dass die Außenkontur rau ist, was auf eine Flocke hinweist. Sind innerhalb des Objektes 16 Schattierungen festzustellen, wären Farbe, Sättigung und/oder Intensität sich nur über  
15 wenige Pixel hinweg ändert, so kann davon ausgegangen werden, dass es sich bei dem Objekt 16 nur um ein Objekt handelt.

Ist nicht erkennbar, dass ein Verlauf über mehrere Pixel von Farbe, Sättigung und/oder Intensität vorliegt, so kann daraus geschlossen werden, dass es sich nicht um einen  
20 „Milchsee“ handelt.

Wird festgestellt, dass das Objekt massiv ist, so kann es sich um eine Flocke handeln. Ist die Farbe des Objektes 16 weiß und im oberen Bereich hell ocker, so liegt sehr wahrscheinlich eine Flocke vor. Ist im oberen Bereich ein schattenartiger hellockerfar-  
25 biger Bereich auszumachen, so kann es sich sehr wahrscheinlich um eine Flocke handeln.

Eine rundliche Form der Außenkontur ist ein Hinweis auf eine Flocke. Die Größe des Objektes 16 deutet daraufhin, dass es sich um eine Flocke handeln könnte.

30

In dem mittleren Bereich des Objektes 16 ist kein hintergrundfarbened Gebiet erkennbar. Es ist auch keine runde Außenkontur zu erkennen, so dass es sich bei dem Objekt 16 sehr wahrscheinlich um keine Blase handelt. Es sind auch keine parallelen Maserungen zu sehen, so dass sehr wahrscheinlich das Objekt 16 keine Blase darstellt.

Das Objekt 16 weist zwar zackige Ränder auf, jedoch sind auch einige Rundungen am Rand vorhanden. Möglicherweise handelt es sich bei dem Objekt 16 um Stroh, dies ist jedoch unwahrscheinlich. Die Farbe ist nicht goldgelb braun und/oder graubraun, so  
5 dass das Objekt 16 kein Stroh ist. Die Färbung des Objektes ist auch nicht braun oder grün oder auch nicht in diesen Farben gefleckt, so dass daraus geschlossen werden kann, dass es sich bei dem Objekt 16 nicht um Kot handelt. Die rundliche Form des Objektes weist jedoch auf eventuell vorhandenen Kot hin.

10 Sind dann auch noch weitere Objekttypen, wie z. B. Sägespan, Sand etc. zu fragen. In Abhängigkeit von den gesamten Abfragen kann der Rückschluss gezogen werden, dass es sich bei dem Objekt 16 um eine Flocke handelt.

Die Erfindung hat zahlreiche Vorteile. Insbesondere dadurch, dass eine Klassifizierung  
15 der Objekte möglich ist, kann eine sicherere Bestimmung der Qualität der Milch vorgenommen werden. Objekte, die bisher fälschlicherweise als Flocken eingestuft worden sind, können nunmehr eindeutig identifiziert und bestimmt werden. Milch, die „harmlose“ Partikel wie z. B. Stroh enthielt, wird nicht mehr als nicht verwertbare sondern kann als verwertbare Milch eingestuft werden.

20 In Figur 5 ist der schematische Aufbau eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 101 dargestellt.

In diesem Ausführungsbeispiel ist ein viertelindividuelles Melkverfahren gezeigt. Eben-  
25 so ist es möglich, die Vorrichtung einem Milchsammelstück (nicht dargestellt) nachzuschalten, um das Gesamtgemelk zu analysieren. Des Weiteren ist eine weitere Ausführung der Vorrichtung denkbar, welche bei viertelindividuellem Melken nur eine Messvorrichtung 101 benötigt, indem eine geeignete Ventilschaltung vorgesehen ist, welche nacheinander die Messvorrichtung 101 mit Milch beschickt.

30 Beim Melken fließt die Milch aus den Zitzen des Euters und gelangt über den Zitzenbecher 105 und den langen Milchschauch 106 in die „gute“ Milchleitung 107.

Zu Beginn oder auch später während des Melkens wird ein Teil der Milch über ein Ventil 104 in den Vorratstank 103 geleitet, der als Zwischenspeicher für eine Milchprobe dient. Nach Füllung des Vorratstanks 103 oder Auffüllung mit einer bestimmten Probenmenge, wird mittels des Ventils 104 der Zulauf zum Vorratstank 103 geschlossen.

5

Der Vorratstank 103 dient zum einen zum Zwischenspeichern der Milch, und zum anderen zur Schaumeliminierung/-minimierung. Dies wird dadurch realisiert, dass der Schaum aufgrund der geringeren Dichte im Vergleich zur Milch aufschwimmt, und indem die zu untersuchende Milch unten abgenommen wird.

10

Zur Analyse wird eine erste Portion der sich in dem Vorratstank 103 befindlichen Milch mittels weiterer Ventile 109 und 125 in die Messvorrichtung 101 abgelassen, während das Ventil 127 geschlossen bleibt. Durch ein kurzzeitiges Öffnen und anschließendes sofortiges Schließen der Ventile 109 und 125 gelangt eine Probe in die Messvorrichtung 101.

15

Die „schlechte“ Milchleitung kann unter atmosphärischem Druck stehen. Dann ist es bevorzugt, dass die Ventile 109 und 127 als nicht-gesteuerte Rückschlagventile ausgebildet sind, da das Ventil 127 dann zu atmosphärischem Druck hin führt.

20

Hier im Ausführungsbeispiel wird nach dem Füllen der Vorratstank 103 unter atmosphärischen Druck gesetzt, indem z.B. das Ventil 125 geöffnet wird, während die anderen Ventile geschlossen bleiben. Die Luft strömt durch das Ventil 125 über die Drossel 124 in den Vorratstank 103.

25

Anschließend kann durch ein gezieltes Öffnen des Ventils 127 eine zu untersuchende Probe langsam in die Messvorrichtung 101 ablaufen. Es ist auch möglich, dass beim Ablassen über das Ventil 125 Druckluft zugeführt wird. Der Druck der Druckluft wird dann vorzugsweise über die Drossel 124 derart gesteuert wird, dass ein gezieltes und ruhiges Ablassen der Milch aus dem Vorratstank statt findet. Das ist vorteilhaft, da durch eine ruhige und langsame Strömung ein Mitreißen der Partikel von der Messfläche verhindert wird, was bei zu starken Strömungsgeschwindigkeiten passiert.

30



Es ist mit der vorliegenden Erfindung auch möglich, Rückschlüsse auf die Qualität der Euterreinigung oder die Qualität der Stall- bzw. Kuhboxenreinheit zu erhalten. Weiter kann auch Blut in Form von Schlieren oder roten Flecken detektiert werden. Möglich ist auch die Erkennung von Gewebe. Je nach Ergebnis kann eine schnellstmögliche Untersuchung und Behandlung des betroffenen Tieres eingeleitet werden.

Zur Analyse wird ein standardisiertes Bildverarbeitungsverfahren verwendet. Die Analyse erfolgt unter Berücksichtigung wenigstens einer der folgenden Objekterkennungsregeln. Die Objekterkennungsregeln stellen Grundsätze dar, davon sind im Einzelfall Abweichungen möglich. Wenn eine Regel erfüllt ist, dann gibt dies einen Hinweis auf den Typ des Partikels. Mit steigender Anzahl an erfüllten Regeln nimmt die Zuverlässigkeit des Ergebnisses zu. Im Einzelfall kann eine erfüllte Regel durch eine oder mehrere andere widerlegt werden.

Die folgenden Objekterkennungsregeln sind Wenn mehrere Objekterkennungsregeln berücksichtigt werden, dann kann das insbesondere in dieser, aber auch einer anderen sinnvollen, Reihenfolge erfolgen:

- R1 Flocken sind in der Regel hell.
- R2 Die Farbunterschiede innerhalb einer Flocke sind meist gering.
- R3 Flocken haben meist keine oder nur sehr wenig parallele Konturen oder Verfärbungen.
- R4 Flocken sind dadurch gekennzeichnet, dass sie oft eine raue, nicht symmetrische Außenkontur aufweisen, welche nicht in eine einfache geometrische Grundform einzuteilen ist.
- R5 Außenkanten von Objekten heben sich deutlich vom Hintergrund ab. Eine Veränderung der Farbe, Sättigung und/oder Intensität verläuft auf wenigen Pixel.
- R6 Ein „Milchsee“, welcher auch am Rand von fast allen Objekten zu erkennen ist, hat eine Veränderung der Farbe, Sättigung und/oder der Intensität im Verlauf über sehr viel mehr Pixel hinweg. Ein „Milchsee“ ist ein dünner Milchfilm, der auf der Messfläche zurückbleibt; ein dünner Milchfilm verbleibt um Partikeln herum.
- R7 Flocken sind meist massiv und selten hohl geformt.

- R8 Flocken haben eine Farbe von weiß bis hellem gelb oder hellem ocker.
- R9 Wenn eine Verfärbung bei einer Flocke wie gelb, ocker oder braun zu erkennen ist, ist diese eventuell leicht marmoriert, schattig oder als Schlieren ausgebildet.
- 5 R10 Die Außenkontur einer Flocke kann von rundlich bis hin zur Wurmform ausgeprägt sein.
- R11 Sichelförmige Ausbildungen von Flocken sind wiederholt zu beobachten.
- R12 Die Größe einer Flocke reicht von ca. 0,1 mm bis hin zu mehreren mm in ihrer längsten Ausdehnung.
- 10 R13 Schaum/Blasen sind in der Mitte häufig Hintergrundfarben (transparent) und haben eine runde oder rundliche Außenkontur. Diese verläuft von weißlich (Milchfarben) bis Hintergrundfarben.
- R14 Stroh weist oft eine annähernd parallele Maserung auf.
- R15 Des Weiteren zeichnet sich Stroh durch scharfe, gezackte Ränder mit sehr wenigen bzw. keinen Rändern aus.
- 15 R16 Stroh ist meist goldgelb, braun, und/oder graubraun.
- R17 Kot ist in der Regel braun oder grün, oder in diesen Farben gefleckt.
- R18 Kot ist eher rundlich.
- R19 Sägespäne haben meist eine braune oder graue Farbe.
- 20 R20 Sägespäne haben in der Regel einen geraden Kantenverlauf, fast keine Ränder.
- R21 Bei Sägespänen ist häufig mindestens eine Spitze zu erkennen.
- R22 Sägespäne haben eine nicht so ausgeprägte Maserung wie Stroh.
- R23 Sand hat oft einen hintergrundfarbenen (transparenten) oder hellbraunen, rundlichen Kern.
- 25 R24 Sehr helle Stellen an oder in anderen Objekten sind meist Reflexionen.
- R25 Reflexionen sind in Richtung der Lichtquelle(n) angeordnet. Das nahe Umfeld muss zur Beurteilung hierfür untersucht werden.
- 30 Anhand der beschriebenen Regeln wird die Erkennung durchgeführt und evtl. erkannte Objekte bzw. Partikel werden typisiert. Der Ablauf wird vorzugsweise bei jedem erkannten Objekt solange wiederholt, bis der Vorratstank 103 vollständig entleert wurde. Dieses erlaubt eine Maximierung der statistischen Sicherheit, welche zur Auswertung

hilfreich ist. Es ist jedoch auch möglich, anhand eines Durchlaufes eine Entscheidung zu treffen.

Zur Gewichtung der einzelnen Objekterkennungsregeln kann eine herkömmliche Steuerungs- bzw. Auswertungseinheit eingesetzt werden, die z.B. auch über ein Fuzzy-  
5 Logic-System verfügt.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Qualitätsbestimmung von Milch, bei dem eine Probe untersucht  
5 wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Typ wenigstens eines gefundenen Objekts anhand von wenigstens einer Objekterkennungsregel bestimmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem wenigstens ein Objekt aus der Probe extrahiert wird.
- 10 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem zwischen den Objekttypen Partikelobjekte und Nicht-Partikelobjekte unterschieden wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei dem zwischen den Objekttypen mineralische Partikelobjekte und biologische Partikelobjekte unterschieden wird.
- 15 5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, bei dem der Objekttyp Nicht-Partikelobjekt den Objekttyp Blasenobjekt und/oder Reflektionsobjekt und/oder Fehlstellenobjekt umfasst.
- 20 6. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem wenigstens ein interessierender Bereich identifiziert wird, der für wenigstens ein Objekt kennzeichnend ist.
- 25 7. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, bei dem wenigstens eine Grenzlokalisierungsroutine zur Objektbestimmung durchgeführt wird.
8. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem wenigstens ein Kennwert bestimmt wird.
- 30 9. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem wenigstens ein Kennwert optisch erfasst wird.

10. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem wenigstens ein Kennwert aus der Helligkeit abgeleitet wird.
- 5 11. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem wenigstens ein Kennwert anhand der Außenkontur eines Objektes abgeleitet wird.
12. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem zur Ermittlung wenigstens einen Kennwertes wenigstens ein Kontrast herangezogen wird.
- 10 13. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem zur Ermittlung wenigstens einen Kennwertes wenigstens eine Farbe herangezogen wird.
- 15 14. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem mittels wenigstens zweier Kennwerte ein Objekttyp für ein gefundenes Objekt ermittelt wird.
- 20 15. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, bei dem mittels Fuzzy Logic aus wenigstens zwei Kennwerten ein Objekttyp für wenigstens ein gefundenes Objekt ermittelt wird.
- 25 16. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem eine Gradientenbildung hinsichtlich wenigstens einer physikalischen Größe, vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe optischen, akustischen und/oder elektrischen Eigenschaften, insbesondere der Farbe, Intensität, Sättigung, elektrischen Leitfähigkeit, elektrischen Kapazität, Reflektion und Transmission, durchgeführt wird.
- 30 17. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem wenigstens eine charakteristische Größe wenigstens eines Objektes ermittelt wird.
18. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der wenigstens eine Kennwert aus einem Auflicht- und/oder Durchlichtverfahren ermittelt wird.

19. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem zunächst eine Bestimmung der Qualität der Milch erfolgt und danach die Milch entweder zum Behälter für verwertbare Milch geleitet oder verworfen wird.
- 5
20. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem wenigstens ein vorgegebenes Milchvolumen in eine Messkammer mit wenigstens einer Erfassungseinheit geleitet wird, wenigstens ein Teil der flüssigen Phase der sich in der Messkammer befindenden Milch aus der Messkammer abgeleitet wird und danach wenigstens ein Bereich einer Oberfläche der Messkammer erfasst wird.
- 10
21. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem wenigstens ein vorgegebenes Milchvolumen durch eine Messkammer, die wenigstens eine Erfassungseinheit aufweist, vorzugsweise unter Ausbildung eines Films geleitet und die Messfläche erfasst wird.
- 15
22. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem aus der Probe die Objekte vereinzelt werden.
- 20
23. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Häufigkeit einzelner Objekttypen bestimmt wird.
24. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem aus der Häufigkeit einzelner Objekttypen und/oder der Größe der Objekte der einzelnen Objekttypen eine Qualitätsstufe abgeleitet wird.
- 25
25. Verfahren zum Erkennen von Objekten in Milch, dadurch gekennzeichnet,
- 30
- dass eine zu untersuchende Milchprobe zu einer Meßfläche geleitet wird und ein Bild einer Meßfläche aufgenommen wird und anhand von wenigstens einer Objekterkennungsregel wenigstens zwischen zwei Typen detektierter Objekte unterschieden wird.

26. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, bei dem Partikel detektiert werden.
27. Vorrichtung zur Qualitätsbestimmung von Milch, mit  
5 einer Messkammer in die eine Probe leitbar ist,  
einer Detektoreinrichtung zur Erfassung wenigstens eines Bereiches der Messkammer,  
einer Ermittlungseinrichtung, welche geeignet ist anhand wenigstens einer vordefinierten Objekterkennungsregel einen Typ eines in der Probe enthaltenen Objekts zu bestimmen.  
10
28. Vorrichtung nach Anspruch 27, gekennzeichnet durch eine Identifikationseinrichtung zur Identifikation wenigstens eines interessierenden Bereiches, wobei der interessierende Bereich für ein Objekt kennzeichnend ist.  
15
29. Vorrichtung nach Anspruch 27 oder 28, gekennzeichnet durch eine Extraktionseinrichtung zur Extraktion einer Fehlerabbildung aus einer Abbildung der Probe und einer Referenzabbildung, wobei die Fehlerabbildung zur Ermittlung des wenigstens einen Kennwerts herangezogen wird.  
20
30. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 27 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass eine Selektionseinrichtung vorgesehen ist, so dass die Milch in Abhängigkeit von der Qualität entweder zum Behälter für verwertbare Milch geleitet oder verworfen wird.  
25
31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 27 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein vorgegebenes Milchvolumen in eine Messkammer mit wenigstens einer Erfassungseinheit geleitet wird, wenigstens ein Teil der flüssigen Phase der sich in der Messkammer befindenden Milch aus der Messkammer abgeleitet wird  
30 und danach wenigstens ein Bereich einer Oberfläche der Messkammer erfasst wird.
32. Verfahren zum Bereitstellen einer Klassifikations-Datenbank zur Klassifikation von Objekten in Milch, mit folgenden Schritten;

- Bereitstellung einer Referenzabbildung einer Milchprobe,  
Bereitstellen wenigstens einer Abbildung wenigstens eines Objekts,  
Extraktion wenigstens einer Fehlerabbildung aus der Referenzabbildung und der  
Abbildung eines Objekts,  
5 Bereitstellung eines Typisierungscode,  
Bestimmung charakteristischer Eigenschaften von Objekten in der Fehlerabbil-  
dung,  
Speichern der charakteristischen Eigenschaften zu einem Objekttyp des Typisie-  
rungscode.
- 10



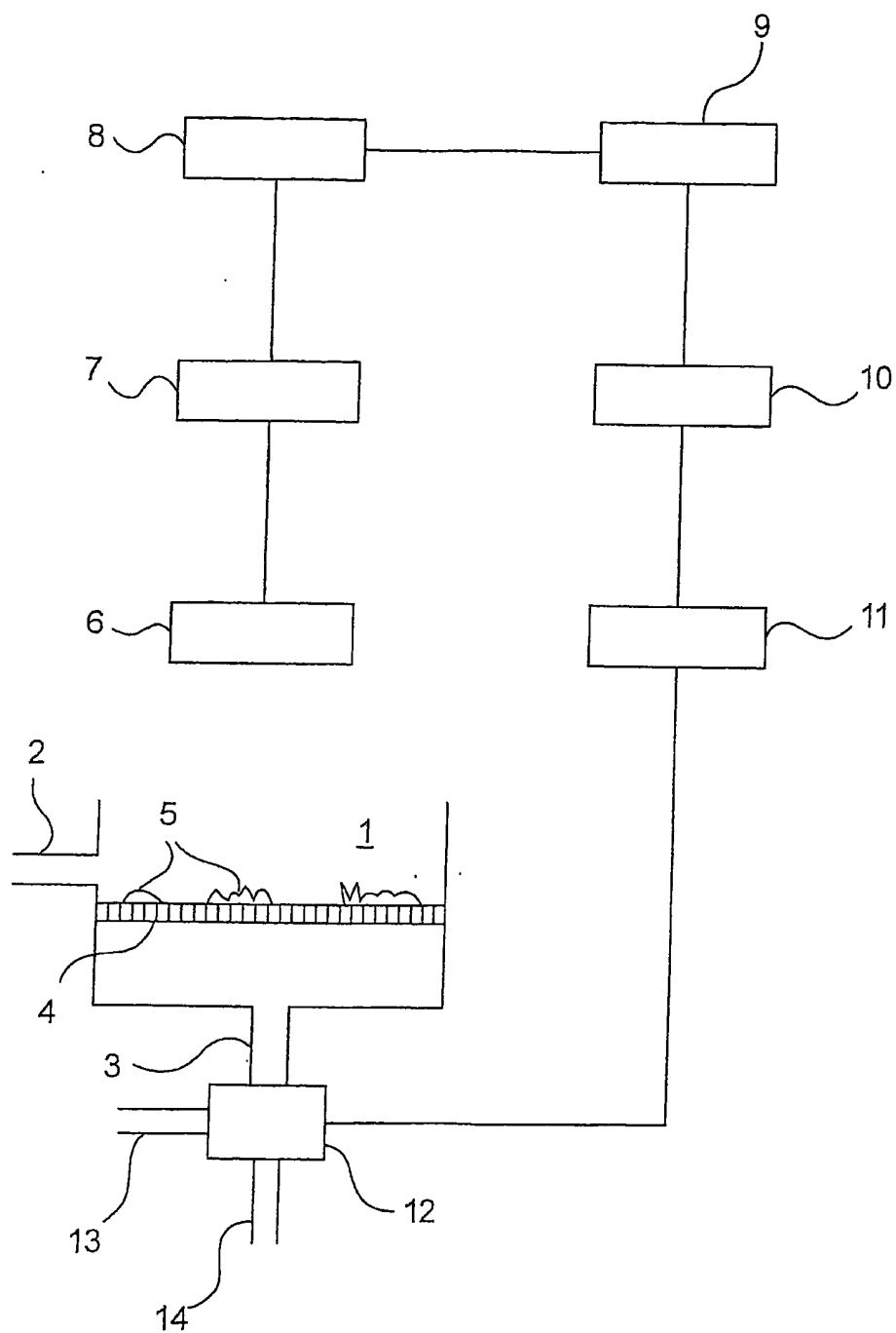


Fig. 1

Fig. 2

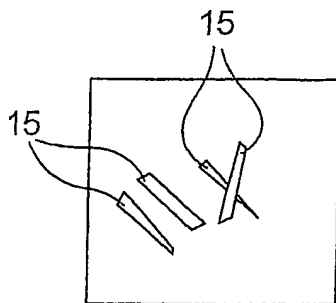
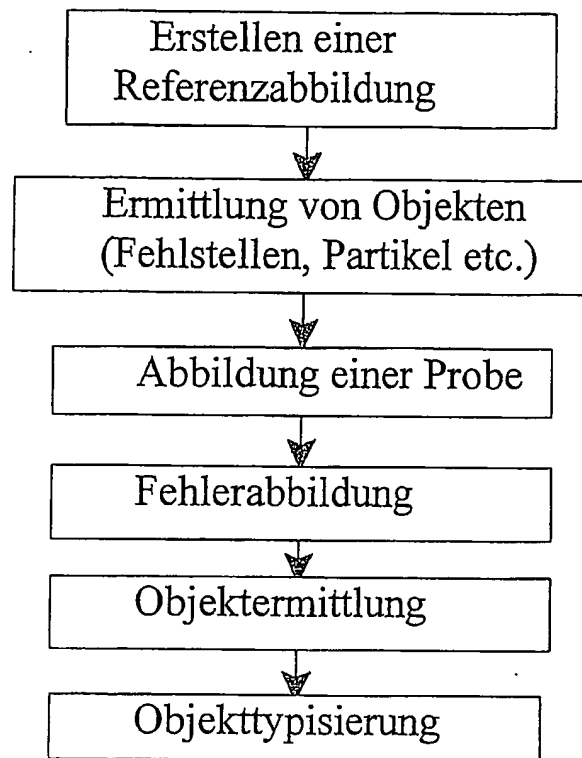


Fig. 3

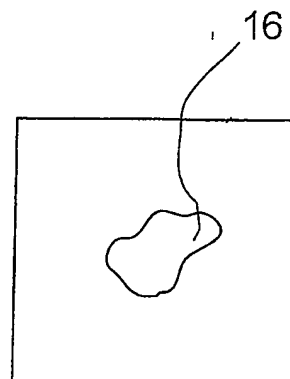


Fig. 4

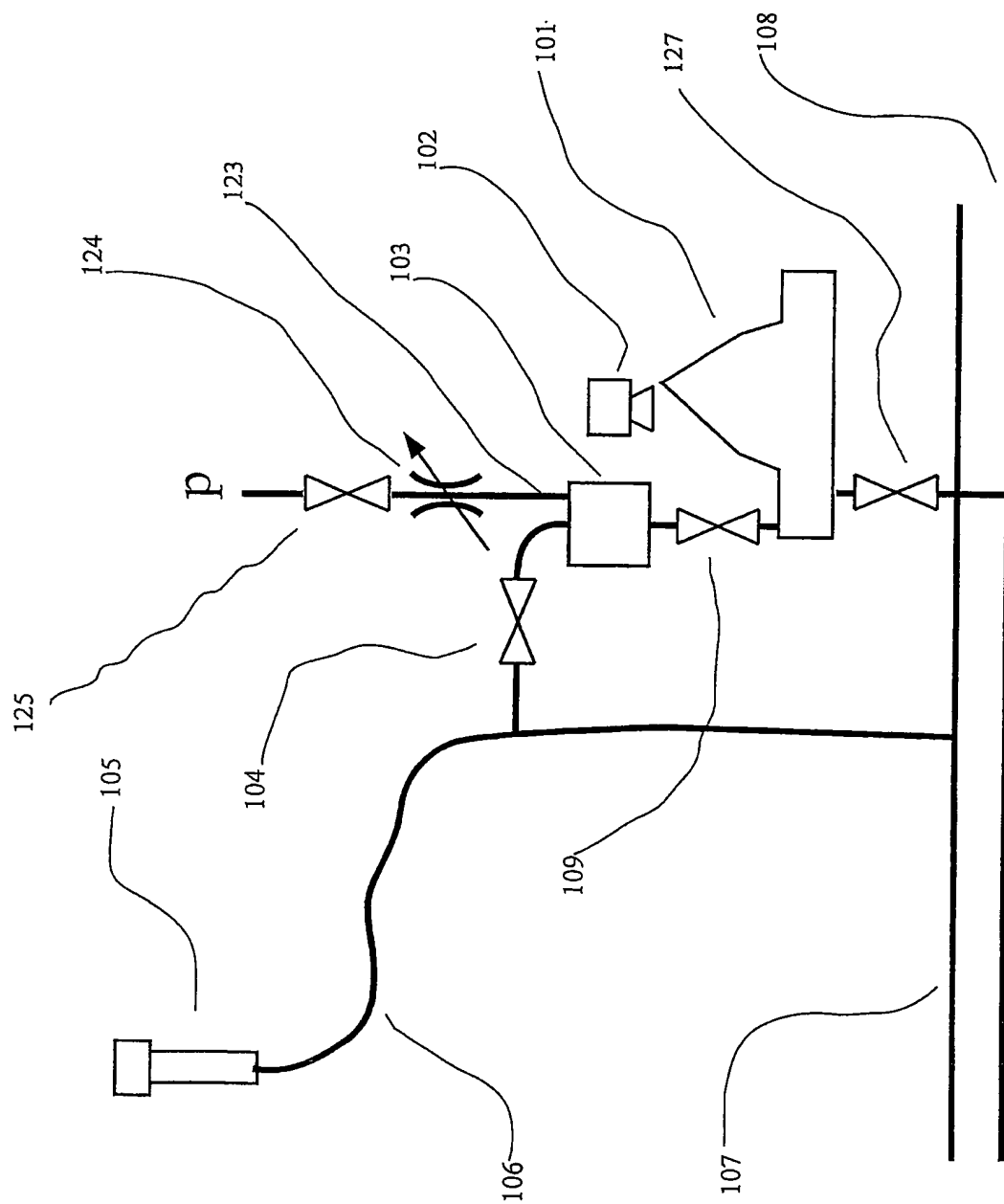


Fig. 5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/000660

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 A01J5/013 A01J5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A01J G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 578 516 B1 (OOSTERLING PIETER ADRIAAN ET AL) 17 June 2003 (2003-06-17)  column 2, line 24 - column 3, line 48; figures 1,2	1,2, 8-10,12, 13, 18-21, 25-27, 30,31
X	EP 1 126 757 A (CHEMOMETEC A/S) 29 August 2001 (2001-08-29) paragraphs '0023!', '0041!', '0055!', '0077!'	1,19,24
A	DE 101 31 781 C1 (WESTFALIA LANDTECHNIK GMBH) 31 October 2002 (2002-10-31) cited in the application the whole document	1-32
-/-		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the International filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 June 2005

Date of mailing of the international search report

06/07/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.O. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Simson, G

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/000660

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 00/67559 A (MAIER, JAKOB, JUN) 16 November 2000 (2000-11-16) the whole document	1-32
A	EP 1 000 535 A (MAASLAND N.V) 17 May 2000 (2000-05-17) claims 1-41	1-32

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/000660

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6578516	B1	17-06-2003	NL 1010829 C2 AT 260022 T DE 69915120 D1 DE 69915120 T2 DK 1143789 T3 EP 1143789 A1 JP 2002532074 T WO 0035270 A1 US 2003183174 A1	19-06-2000 15-03-2004 01-04-2004 09-09-2004 28-06-2004 17-10-2001 02-10-2002 22-06-2000 02-10-2003
EP 1126757	A	29-08-2001	AT 228294 T AU 1032100 A CA 2349549 A1 DE 69904228 D1 DE 69904228 T2 DK 1126757 T3 EP 1126757 A1 JP 2002529057 T WO 0027183 A1	15-12-2002 29-05-2000 18-05-2000 09-01-2003 24-12-2003 30-12-2002 29-08-2001 10-09-2002 18-05-2000
DE 10131781	C1	31-10-2002	EP 1273224 A1	08-01-2003
WO 0067559	A	16-11-2000	DE 19921777 A1 CA 2373522 A1 WO 0067559 A1 EP 1179975 A1 US 6571731 B1	23-11-2000 16-11-2000 16-11-2000 20-02-2002 03-06-2003
EP 1000535	A	17-05-2000	NL 1010540 C2 AT 243926 T AU 765969 B2 AU 5835199 A CA 2288452 A1 DE 69909215 D1 DE 69909215 T2 DK 1000535 T3 EP 1000535 A1 JP 2000146832 A NZ 500916 A US 6197538 B1	15-05-2000 15-07-2003 09-10-2003 18-05-2000 12-05-2000 07-08-2003 22-04-2004 27-10-2003 17-05-2000 26-05-2000 30-11-2001 06-03-2001

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000660

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 A01J5/013 A01J5/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A01J 601N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 578 516 B1 (OOSTERLING PIETER ADRIAAN ET AL) 17. Juni 2003 (2003-06-17)  Spalte 2, Zeile 24 - Spalte 3, Zeile 48; Abbildungen 1,2	1,2, 8-10,12, 13, 18-21, 25-27, 30,31
X	EP 1 126 757 A (CHEMOMETEC A/S) 29. August 2001 (2001-08-29) Absätze '0023!', '0041!', '0055!', '0077!	1,19,24
A	DE 101 31 781 C1 (WESTFALIA LANDTECHNIK GMBH) 31. Oktober 2002 (2002-10-31) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-32
-/-		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

'Z' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

23. Juni 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/07/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Simson, G

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2005/000660

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 00/67559 A (MAIER, JAKOB, JUN) 16. November 2000 (2000-11-16) das ganze Dokument	1-32
A	EP 1 000 535 A (MAASLAND N.V) 17. Mai 2000 (2000-05-17) Ansprüche 1-41	1-32



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000660

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6578516	B1	17-06-2003	NL 1010829 C2 19-06-2000
			AT 260022 T 15-03-2004
			DE 69915120 D1 01-04-2004
			DE 69915120 T2 09-09-2004
			DK 1143789 T3 28-06-2004
			EP 1143789 A1 17-10-2001
			JP 2002532074 T 02-10-2002
			WO 0035270 A1 22-06-2000
			US 2003183174 A1 02-10-2003
EP 1126757	A	29-08-2001	AT 228294 T 15-12-2002
			AU 1032100 A 29-05-2000
			CA 2349549 A1 18-05-2000
			DE 69904228 D1 09-01-2003
			DE 69904228 T2 24-12-2003
			DK 1126757 T3 30-12-2002
			EP 1126757 A1 29-08-2001
			JP 2002529057 T 10-09-2002
			WO 0027183 A1 18-05-2000
DE 10131781	C1	31-10-2002	EP 1273224 A1 08-01-2003
WO 0067559	A	16-11-2000	DE 19921777 A1 23-11-2000
			CA 2373522 A1 16-11-2000
			WO 0067559 A1 16-11-2000
			EP 1179975 A1 20-02-2002
			US 6571731 B1 03-06-2003
EP 1000535	A	17-05-2000	NL 1010540 C2 15-05-2000
			AT 243926 T 15-07-2003
			AU 765969 B2 09-10-2003
			AU 5835199 A 18-05-2000
			CA 2288452 A1 12-05-2000
			DE 69909215 D1 07-08-2003
			DE 69909215 T2 22-04-2004
			DK 1000535 T3 27-10-2003
			EP 1000535 A1 17-05-2000
			JP 2000146832 A 26-05-2000
			NZ 500916 A 30-11-2001
			US 6197538 B1 06-03-2001